

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-283258
 (43)Date of publication of application : 15.10.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

(21)Application number : 10-082025
 (22)Date of filing : 27.03.1998

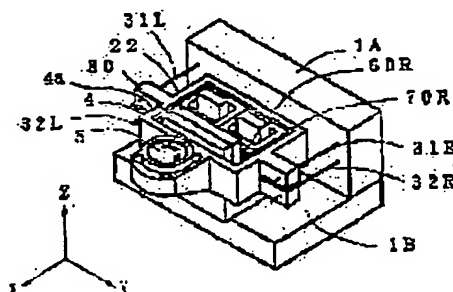
(71)Applicant : AKAI ELECTRIC CO LTD
 (72)Inventor : TERAJIMA KOKICHI

(54) OPTICAL HEAD ACTUATOR

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical head actuator with which tilt servo control is enabled, pitching vibration or tangential tilt of an objective lens hardly occurs, and a stable operation is enabled.

SOLUTION: This optical head actuator has a lens holder 4 for holding an objective lens 5 bridged and supported through four spring members 31L, 31R, 32L and 32R respectively which are extended almost parallel in the X-axis direction from the side of a supporting member 1A at mutually prescribed intervals in the Y-axis and Z-axis directions on an XYZ orthogonal coordinate system; a permanent magnet 22 arranged on the side of the supporting member 1A with the direction of magnetization parallel with the X axis; and a pair of coils 70R or the like for radial tilt correction or for both radial tilt correction and focusing drive arranged on the side of a lens holder 4 while being individually wound around an axis parallel with the ZX plane adjacently on an axial line parallel with a Y axis and confronting one side parallel with the Y axis to the magnetic pole surface of the permanent magnet 22.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-283258

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int. Cl.⁶

G 1 1 B 7/09

識別記号

F I

G 1 1 B 7/09

D

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願平10-82025

(22) 出願日

平成10年(1998) 3月27日

(71) 出願人

00000022

赤井電機株式会社

横浜市港北区新横浜二丁目11番地 5

(72) 発明者

寺嶋 厚吉

神奈川県横浜市港北区新横浜 2 丁目11番地

5 赤井電機株式会社内

(74) 代理人

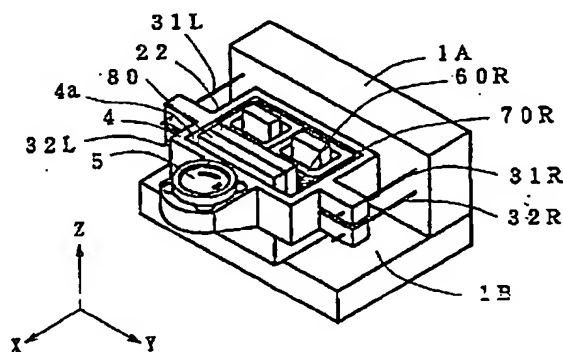
弁理士 小川 順三 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ヘッドアクチュエータ

(57) 【要約】

【課題】 チルトサーボが可能で、対物レンズのピッチング振動やタンジェンシャルチルトを起し難く、安定して動作させることができる光ヘッドアクチュエータを提供する。

【解決手段】 X Y Z 直交座標系において、Y 軸方向および Z 軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材 1A 側から X 軸方向を向いてほぼ平行に延在する 4 本のばね部材 31L, 31R, 32L, 32R を介して懸架支持した対物レンズ 5 を保持するレンズホルダ 4 と、支持部材 1A 側に配設され、磁化の向きが X 軸と平行な永久磁石 22 と、レンズホルダ 4 側に、Y 軸と平行な軸線上で隣接して Z X 平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれ Y 軸と平行な一方の辺が永久磁石 22 の磁極面に対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト



補正とフォカシング駆動との兼用の一対のコイル 70L, 70R とを有する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、

前記支持部材側に配設され、磁化の向きがX軸と平行な永久磁石と、

前記レンズホルダ側に、Y軸と平行な軸線上で隣接してZX平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれY軸と平行な一方の辺が前記永久磁石の磁極面に対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とフォーカシング駆動との兼用の一對のコイルとを有することを特徴とする光ヘッドアクチュエータ。

【請求項2】 前記永久磁石の磁極面に空隙を介して対向し、少なくとも対向位置においてY軸方向に分割された軟磁性ヨークを有することを特徴とする請求項1記載の光ヘッドアクチュエータ。

【請求項3】 XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、

前記支持部材側に、Y軸と平行な軸線上で隣接して配設され、磁化の向きがそれぞれX軸と平行な少なくとも一對の永久磁石と、

前記レンズホルダ側に、Y軸と平行な軸線上で隣接してZX平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれY軸と平行な一方の辺が前記一對の永久磁石の磁極面にそれぞれ対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とフォーカシング駆動との兼用の一對のコイルとを有することを特徴とする光ヘッドアクチュエータ。

【請求項4】 前記一對の永久磁石の磁化の向きを相互に逆向きとしたことを特徴とする請求項3記載の光ヘッドアクチュエータ。

【請求項5】 前記一對のコイルが、Z軸と平行な軸周りに前記二個の永久磁石の周囲を個別に巻回され、それぞれY軸と平行な一方の辺が該二個の永久磁石のそれぞれの一方の磁極面と接近対向することを特徴とする請求項3または4記載の光ヘッドアクチュエータ。

【請求項6】 前記一對の永久磁石の磁極面に空隙を介して対向し、少なくとも対向位置においてY軸方向に分割された軟磁性ヨークを有することを特徴とする請求項3、4または5記載の光ヘッドアクチュエータ。

【請求項7】 一端が前記一對の永久磁石の一方の磁極面に空隙を介して対向し、他端がそれぞれ他方の磁極面に結合され、少なくとも結合位置においてY軸方向に分割された軟磁性ヨークを有することを特徴とする請求項3、4、5または6記載の光ヘッドアクチュエータ。

【請求項8】 XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、

前記支持部材側に、Y軸と平行な軸線上で隣接して配設され、磁化の向きがそれぞれX軸と平行で、かつ相互に逆向きの少なくとも一對の永久磁石と、

前記レンズホルダ側に、ZX平面と平行な軸周りに巻回して配設され、Y軸と平行な一方の辺が前記一對の永久磁石の双方の磁極面に対向するラジアルチルト補正用のコイルとを有することを特徴とする光ヘッドアクチュエータ。

【請求項9】 XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、

前記支持部材側に配設され、磁化の向きがX軸と平行な永久磁石と、

前記レンズホルダ側に、Z軸と平行な軸線上で隣接してXY平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれZ軸と平行な一方の辺が前記永久磁石の磁極面に対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とトラッキング駆動との兼用の少なくとも一對のコイルとを有することを特徴とする光ヘッドアクチュエータ。

【請求項10】 XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、

前記支持部材側に、Y軸と平行な軸線上で隣接して配設され、磁化の向きがそれぞれX軸と平行で、かつ相互に逆向きの少なくとも一對の永久磁石と、

前記レンズホルダ側に、Z軸と平行な軸線上で隣接してXY平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれZ軸と平行な二辺が前記一對の永久磁石のそれぞれの磁極面に対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とトラッキング駆動との兼用の一對のコイルとを有することを特徴とする光ヘッドアクチュエータ。

【請求項11】 XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、

前記レンズホルダ側に配設され、磁化の向きがX軸と平行な永久磁石と、

前記支持部材側に、Y軸と平行な軸線上で隣接してZX

平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれY軸と平行な一方の辺が前記永久磁石の磁極面に対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とフォーカシング駆動との兼用の一対のコイルとを有することを特徴とする光ヘッドアクチュエータ。

【請求項12】 XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、

前記レンズホルダ側に、Y軸と平行な軸線上で隣接して配設され、磁化の向きがそれぞれX軸と平行な少なくとも一対の永久磁石と、

前記支持部材側に、Y軸と平行な軸線上で隣接してZX平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれY軸と平行な一方の辺が前記一対の永久磁石の磁極面にそれぞれ対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とフォーカシング駆動との兼用の一対のコイルとを有することを特徴とする光ヘッドアクチュエータ。

【請求項13】 XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、

前記レンズホルダ側に、Y軸と平行な軸線上で隣接して配設され、磁化の向きがそれぞれX軸と平行で、かつ相互に逆向きの少なくとも一対の永久磁石と、

前記支持部材側に、ZX平面と平行な軸周りに巻回して配設され、Y軸と平行な一方の辺が前記一対の永久磁石の双方の磁極面に対向するラジアルチルト補正用のコイルとを有することを特徴とする光ヘッドアクチュエータ。

【請求項14】 XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、

前記レンズホルダ側に配設され、磁化の向きがX軸と平行な永久磁石と、

前記支持部材側に、Z軸と平行な軸線上で隣接してXY平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれZ軸と平行な一方の辺が前記永久磁石の磁極面に対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とトラッキング駆動との兼用の少なくとも一対のコイルとを有することを特徴とする光ヘッドアクチュエータ。

【請求項15】 XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4

本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、

前記レンズホルダ側に、Y軸と平行な軸線上で隣接して配設され、磁化の向きがそれぞれX軸と平行で、かつ相互に逆向きの少なくとも一対の永久磁石と、

前記支持部材側に、Z軸と平行な軸線上で隣接してXY平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれZ軸と平行な二辺が前記一対の永久磁石のそれぞれの磁極面に対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とトラッキング駆動との兼用の一対のコイルとを有することを特徴とする光ヘッドアクチュエータ。

【請求項16】 前記支持部材側もしくは前記レンズホルダ側に配設され、前記一対の永久磁石のそれぞれに対向する導電部材を有することを特徴とする請求項4、

8、10、12、13または15に記載の光ヘッドアクチュエータ。

【請求項17】 前記ラジアルチルト補正用のコイルに接続され、ラジアルチルト量に基づく補正電流を供給可能なラジアルチルト補正回路を有することを特徴とする請求項1、3、8、9、10、11、12、13、14または15に記載の光ヘッドアクチュエータ。

【請求項18】 前記ラジアルチルト補正およびフォーカシング駆動兼用のコイルに接続され、ラジアルチルト量に基づく補正電流を供給可能なフォーカシング駆動回路を有することを特徴とする請求項1、3、11または12に記載の光ヘッドアクチュエータ。

【請求項19】 前記ラジアルチルト補正およびトラッキング駆動兼用のコイルに接続され、ラジアルチルト量に基づく補正電流を供給可能なトラッキング駆動回路を有することを特徴とする請求項9、10、14または15に記載の光ヘッドアクチュエータ。

【請求項20】 前記4本のばね部材の何れか一本を共通信号線としたことを特徴とする請求項1、3、8、9または10に記載の光ヘッドアクチュエータ。

【請求項21】 前記ばね部材の撓みを伴うラジアルチルト調整手段と前記支持部材の回転を伴うタンジェンシャルチルト調整手段とを有することを特徴とする請求項1、3、8、9、10、11、12、13、14または15に記載の光ヘッドアクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、コンパクトディスク(CD)、デジタルバーサタイルディスク(DVD)等の光ディスクや、ミニディスク(MD)等の光磁気ディスク等の記録媒体に対して情報の記録および/または再生を行うのに用いる光ヘッドアクチュエータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の光ヘッドアクチュエータとして、

例えば図35に斜視図で示すようなものが提案されている。この光ヘッドアクチュエータは、いわゆる4本ワイヤ支持型のムービングコイル方式のもので、ベース1Bに固定された支持部材1Aには、例えば引き抜きやロール圧延等により形成されたCu-Bc合金、Cu-P合金等よりなる4本のばね部材301L、302L（図示せず）、301R、302Rを介して、対物レンズ5を保持したレンズホルダ4が変位可能に懸架支持されている。ここで、ばね部材301L、301Rおよび302L、302Rは、支持部材1Aに対するレンズホルダ4の配置方向をX軸方向、対物レンズ5の光軸方向をZ軸方向とするXYZ直交座標系において、それぞれXY平面と平行な面内で傾斜角を有して支持部材1A側からレンズホルダ4に向かって先狭となるように配設されている。また、各ばね部材は、その全長の途中位置の二箇所に屈曲部を有し、XY平面と平行な面内において傾斜角が変化している。

【0003】また、レンズホルダ4を駆動するため、レンズホルダ4のY軸方向両端部側には、対物レンズ5の光軸を含むXZ面に関して対称となるように一対の電磁駆動手段が配設されている。各電磁駆動手段は、レンズホルダ4側に設けたフォーカシングコイル7およびトラッキングコイル6を有する駆動コイルと、ベース1B側に設けた軟磁性ヨーク8および永久磁石2を有する磁気回路とにより構成されている。

【0004】図36に部分分解斜視図を示すように、各駆動コイルは、Z軸と平行な軸線の周りに矩形状に巻回したフォーカシングコイル7の側面側に、8の字形のトラッキングコイル6を設けて構成する。また、各磁気回路は、ベース1BにY軸方向に対向する脚部を有するコ字状の軟磁性ヨーク8を設け、その一方の脚部内面（図35において外側の脚部内面）にY軸方向に着磁して永久磁石2を設けて構成する。なお、各駆動コイルは、そのフォーカシングコイル7の中空部に、対応する磁気回路の軟磁性ヨーク8の他方の脚部が侵入して、フォーカシングコイル7のX軸方向に延在する一辺の導線部分7aと、トラッキングコイル6の隣接してZ軸方向に延在する導線部分6aとが、軟磁性ヨーク8の他方の脚部と永久磁石2との間の空隙部に位置して永久磁石2による磁路を横断するように配設されている。

【0005】かかる光ヘッドアクチュエータにおいては、一対の電磁駆動手段を構成する各駆動コイルのフォーカシングコイル7に、ともにZ軸方向の駆動力が発生するように通電することにより、レンズホルダ4ひいては対物レンズ5をZ軸方向、すなわち図示しないディスクの記録面と直交するフォーカシング方向に変位させて、対物レンズ5の焦点を情報ビット列等が形成されている記録面に位置させるフォーカシングサーボ制御を行うようにしている。また、一対の駆動コイルのそれぞれのトラッキングコイル6に、X軸に平行で互いに逆向きの駆動力が発生するように通電することにより、レンズ

ホルダ4をZ軸に平行で支持中心近傍を通るP軸周りに回転させて、対物レンズ5を図示しないディスクのトラックを横切るトラッキング方向に変位させて、対物レンズ5の光軸を情報ビット列等からなるトラック中心に追従させるトラッキングサーボ制御を行うようにしている。

【0006】また、この光ヘッドアクチュエータは、フォーカシングおよびトラッキングのサーボ制御動作に加え、ラジアルチルトのサーボ制御を行うために、図示しないチルトセンサの出力に基づいて回転中のディスク（図示せず）の径方向に対する対物レンズ5の光軸の傾きを示すラジアルチルトエラー信号を逐次検出し、そのエラー信号に基づいて一対のフォーカシングコイル7のそれぞれに異なる駆動電流を加えることにより、これらフォーカシングコイル7に作用するフォーカシング方向への移動量を相違させるようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の光ヘッドアクチュエータにおいては、ばね部材301L、301Rおよび302L、302Rを、それぞれXY平面と平行な面内で傾斜角を有して支持部材1A側からレンズホルダ4に向かって先狭となるように配設して、レンズホルダ4を変位可能に支持しているため、レンズホルダ4とばね部材301L、302L、301R、302Rとのそれぞれの接続部が、X軸方向へも独立して自由に移動し易く、かつフォーカシングコイル7によるフォーカシング方向への駆動力やラジアルチルトのサーボの駆動力、さらには外力によってレンズホルダ4がY軸と平行な軸周りにも回転し易い構造となっている。このため、レンズホルダ4は、図35において矢印TAで示すような、Y軸と平行な軸周りの回転を伴うピッチング振動を生じ易くなり、これがため対物レンズ5の光軸が図示しないディスクのトラックの接線方向、すなわちタンジェンシャル方向へ傾斜を頻繁に繰り返すことになって、読取信号のジッタが増大し、S/Nが劣化するという問題がある。

【0008】また、トラッキングコイル6やフォーカシングコイル7の駆動コイルに作用する駆動力の中心が、対物レンズ5等を含むレンズホルダ4全体の重心とずれていたり、ばね部材による支持中心とずれていたりすると、トラッキングやフォーカシングの駆動力と、重力やばね部材の復元力との間でトルクを生じ、レンズホルダ4がY軸周りに回転し易くなる。このような現象は、レンズホルダ4の中立位置において、駆動コイルに作用する駆動力の中心を、レンズホルダ4全体の重心やばね部材による支持中心と一致させても、レンズホルダ4が中立位置から移動すると、電磁駆動手段を構成する永久磁石2と駆動コイルとの相対位置が変化して駆動力の中心位置がレンズホルダ4内で移動することになるため、同様にトラッキングやフォーカシングの駆動によってレンズホルダ4がY軸周りに回転し易くなり、タンジェンシ

ャルチルトが生じることになる。このため、対物レンズ5の光軸がディスク面に対して傾斜し、読取信号の強度が低下してS/Nが劣化するという問題がある。

【0009】この発明の目的は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、チルトサーボが可能で、かつ対物レンズのピッチング振動やタンジェンシャルチルトを起し難く、安定して動作させることができるよう適切に構成した光ヘッドアクチュエータを提供しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に係る発明の光ヘッドアクチュエータは、XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、前記支持部材側に配設され、磁化の向きがX軸と平行な永久磁石と、前記レンズホルダ側に、Y軸と平行な軸線上で隣接してZX平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれY軸と平行な一方の辺が前記永久磁石の磁極面に対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とフォーカシング駆動との兼用の一對のコイルとを有することを特徴とするものである。

【0011】この発明の一実施形態においては、請求項1に係る発明の光ヘッドアクチュエータにおいて、前記永久磁石の磁極面に空隙を介して対向し、少なくとも対向位置においてY軸方向に分割された軟磁性ヨークを有することを特徴とするものである。

【0012】さらに、請求項3に係る発明の光ヘッドアクチュエータは、XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、前記支持部材側に、Y軸と平行な軸線上で隣接して配設され、磁化の向きがそれぞれX軸と平行な少なくとも一對の永久磁石と、前記レンズホルダ側に、Y軸と平行な軸線上で隣接してZX平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれY軸と平行な一方の辺が前記一對の永久磁石の磁極面にそれぞれ対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とフォーカシング駆動との兼用の一對のコイルとを有することを特徴とするものである。

【0013】さらに、この発明の一実施形態においては、請求項3に係る発明の光ヘッドアクチュエータにおいて、前記一對の永久磁石の磁化の向きを相互に逆向きとしたことを特徴とするものである。

【0014】さらに、この発明の一実施形態においては、請求項3または4に係る発明の光ヘッドアクチュエータにおいて、前記一對のコイルが、Z軸と平行な軸周

りに前記二個の永久磁石の周囲を個別に巻回され、それぞれY軸と平行な一方の辺が該二個の永久磁石のそれぞれ一方の磁極面と接近対向することを特徴とするものである。

【0015】さらに、この発明の一実施形態においては、請求項3、4または5に係る発明の光ヘッドアクチュエータにおいて、前記一對の永久磁石の磁極面に空隙を介して対向し、少なくとも対向位置においてY軸方向に分割された軟磁性ヨークを有することを特徴とするものである。

【0016】さらに、この発明の一実施形態においては、請求項3、4、5または6に係る発明の光ヘッドアクチュエータにおいて、一端が前記一對の永久磁石の一方の磁極面に空隙を介して対向し、他端がそれぞれ他方の磁極面に結合され、少なくとも結合位置においてY軸方向に分割された軟磁性ヨークを有することを特徴とするものである。

【0017】さらに、請求項8に係る発明の光ヘッドアクチュエータは、XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、前記支持部材側に、Y軸と平行な軸線上で隣接して配設され、磁化の向きがそれぞれX軸と平行で、かつ相互に逆向きの少なくとも一對の永久磁石と、前記レンズホルダ側に、ZX平面と平行な軸周りに巻回して配設され、Y軸と平行な一方の辺が前記一對の永久磁石の双方の磁極面に対向するラジアルチルト補正用のコイルとを有することを特徴とするものである。

【0018】さらに、請求項9に係る発明の光ヘッドアクチュエータは、XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、前記支持部材側に配設され、磁化の向きがX軸と平行な永久磁石と、前記レンズホルダ側に、Z軸と平行な軸線上で隣接してXY平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれZ軸と平行な一方の辺が前記永久磁石の磁極面に対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とトラッキング駆動との兼用の少なくとも一對のコイルとを有することを特徴とするものである。

【0019】さらに、請求項10に係る発明の光ヘッドアクチュエータは、XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、前記支持部材側に、Y軸と平行な軸線上で隣接して配設され、磁化の向きがそれぞれX軸と平行で、かつ相互に逆向きの少なくとも一對の永久磁石

と、前記レンズホルダ側に、Z軸と平行な軸線上で隣接してXY平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれZ軸と平行な二辺が前記一对の永久磁石のそれぞれの磁極面に対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とトラッキング駆動との兼用の一对のコイルとを有することを特徴とするものである。

【0020】さらに、請求項11に係る発明の光ヘッドアクチュエータは、XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダ側に配設され、磁化の向きがX軸と平行な永久磁石と、前記支持部材側に、Y軸と平行な軸線上で隣接してZX平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれY軸と平行な一方の辺が前記永久磁石の磁極面に対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とフォーカシング駆動との兼用の一对のコイルとを有することを特徴とするものである。

【0021】さらに、請求項12に係る発明の光ヘッドアクチュエータは、XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダ側に、Y軸と平行な軸線上で隣接して配設され、磁化の向きがそれぞれX軸と平行な少なくとも一对の永久磁石と、前記支持部材側に、Y軸と平行な軸線上で隣接してZX平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれY軸と平行な一方の辺が前記一对の永久磁石の磁極面にそれぞれ対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とフォーカシング駆動との兼用の一对のコイルとを有することを特徴とするものである。

【0022】さらに、請求項13に係る発明の光ヘッドアクチュエータは、XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダ側に、Y軸と平行な軸線上で隣接して配設され、磁化の向きがそれぞれX軸と平行で、かつ相互に逆向きの少なくとも一对の永久磁石と、前記支持部材側に、ZX平面と平行な軸周りに巻回して配設され、Y軸と平行な一方の辺が前記一对の永久磁石の双方の磁極面に対向するラジアルチルト補正用のコイルとを有することを特徴とするものである。

【0023】さらに、請求項14に係る発明の光ヘッドアクチュエータは、XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4

本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダ側に配設され、磁化の向きがX軸と平行な永久磁石と、前記支持部材側に、Z軸と平行な軸線上で隣接してXY平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれZ軸と平行な一方の辺が前記永久磁石の磁極面に対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とトラッキング駆動との兼用の少なくとも一对のコイルとを有することを特徴とするものである。

【0024】さらに、請求項15に係る発明の光ヘッドアクチュエータは、XYZ直交座標系において、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれ支持部材側からX軸方向を向いてほぼ平行に延在する4本のばね部材を介して懸架支持した対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダ側に、Y軸と平行な軸線上で隣接して配設され、磁化の向きがそれぞれX軸と平行で、かつ相互に逆向きの少なくとも一对の永久磁石と、前記支持部材側に、Z軸と平行な軸線上で隣接してXY平面と平行な軸周りに個別に巻回して配設され、それぞれZ軸と平行な二辺が前記一对の永久磁石のそれぞれの磁極面に対向する、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とトラッキング駆動との兼用の一对のコイルとを有することを特徴とするものである。

【0025】さらに、この発明の一実施形態においては、請求項4、8、10、12、13または15に記載の光ヘッドアクチュエータにおいて、前記支持部材側もしくは前記レンズホルダ側に配設され、前記一对の永久磁石のそれぞれに対向する導電部材を有することを特徴とするものである。

【0026】さらに、この発明の一実施形態においては、請求項1、3、8、9、10、11、12、13、14または15に記載の光ヘッドアクチュエータにおいて、前記ラジアルチルト補正用のコイルに接続され、ラジアルチルト量に基づく補正電流を供給可能なラジアルチルト補正回路を有することを特徴とするものである。

【0027】さらに、この発明の一実施形態においては、請求項1、3、11または12に記載の光ヘッドアクチュエータにおいて、前記ラジアルチルト補正およびフォーカシング駆動兼用のコイルに接続され、ラジアルチルト量に基づく補正電流を供給可能なフォーカシング駆動回路を有することを特徴とするものである。

【0028】さらに、この発明の一実施形態においては、請求項9、10、14または15に記載の光ヘッドアクチュエータにおいて、前記ラジアルチルト補正およびトラッキング駆動兼用のコイルに接続され、ラジアルチルト量に基づく補正電流を供給可能なトラッキング駆動回路を有することを特徴とするものである。

【0029】さらに、この発明の一実施形態においては、請求項1、3、8、9または10に記載の光ヘッドア

クチュエータにおいては、前記4本のばね部材の何れか一本を共通信号線としたことを特徴とするものである。

【0030】さらに、この発明の一実施形態においては、請求項1、3、8、9、10、11、12、13、14または15に記載の光ヘッドアクチュエータにおいて、前記ばね部材の撓みを伴うラジアルチルト調整手段と前記支持部材の回転を伴うタンジェンシャルチルト調整手段とを有することを特徴とするものである。

【0031】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の第1実施形態を示す斜視図であり、図2はその平面図である。この光ヘッドアクチュエータでは、XYZ直交座標系において、ベース1B上に固定した支持部材1Aから、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれが例えばCu-Be合金、Cu-P合金等よりなる4本のばね部材31L、32L、31R、32RをX軸方向を向いてほぼ平行に延在して配設し、これらばね部材31L、32L、31R、32Rの先端近傍を対物レンズ5を保持するレンズホルダ4に固定して、レンズホルダ4をY軸に平行なトラッキング方向と、Z軸に平行なフォーカシング方向とに、それぞれ平行に移動可能に懸架支持する。なお、図2では、ベース1Bの図示を省略してある。

【0032】レンズホルダ4には開口部4aを設け、この開口部4aに一对の電磁駆動手段の磁気回路の一部または全部を挿入して設ける。すなわち、ベース1Bには、コ字状の軟磁性ヨーク80を、その両脚部を開口部4a内に侵入させてX軸と平行な方向に対向するように設ける。この軟磁性ヨーク80には、その一方の脚部の内面にX軸と平行な方向に磁化した永久磁石22を設け、他方の脚部はY軸と平行な方向に二分割して、一つの永久磁石22を共用する一对の磁気回路を形成する。また、レンズホルダ4には、一对のコイル70L、70Rを、それぞれ永久磁石22の磁極面にY軸と平行な線材部分を有する一方の辺を空隙を介して対向させて設ける。これら一对のコイル70L、70Rは、Y軸と平行な軸線上で隣接するように、それぞれZX平面と平行な軸周りに、例えば図示するように、軟磁性ヨーク80の二分割脚部にそれぞれ接することなく、その各々の周囲にZ軸周りに個別に巻回して設ける。さらに、一对のコイル70L、70R上には、X軸周りに巻回してトラッキングコイル60L、60Rを、互いに隣接してZ軸と平行な方向に延在する線材部分が永久磁石22と対向するように設ける。なお、トラッキングコイル60L、60Rは、永久磁石22と対向する隣接する線材部分に同一方向に電流が流れるように直列に接続する。

【0033】かかる構成において、一对のコイル70L、70Rは、レンズホルダ4のL側とR側とでフォーカシング方向における移動方向もしくは移動量を相違させて駆動することにより、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とフォーカシングとの兼用として用い

ることができる。すなわち、一对のコイル70L、70Rへの通電方向を同じにしてその大きさを異ならせれば、これらコイル70L、70Rは、レンズホルダ4をそれぞれ異なる駆動力によってZ軸の同じ方向へ移動させることになるので、全体としては、対物レンズ4をフォーカシング方向へ移動させつつ、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸を図示しないディスクのラジアル方向に回転させることができる。この電流差が補正電流に相当する。

【0034】また、一对のコイル70L、70Rへの通電方向を相互に逆にしてその大きさを等しくすれば、L側とR側とで、同じ大きさでZ軸方向に対して相互に逆の駆動力をレンズホルダ4に与えることになるので、全体としては、対物レンズ5をフォーカシング方向へ移動させることなく、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸をラジアル方向に回転させることができる。

【0035】したがって、例えばラジアル方向におけるディスクに対する光軸の傾きの大きさ（ラジアルチルト量）を反射光のずれなどによって検出して電気信号化し、それに応じてコイル70L、70Rへ通電する電流の大きさに差を設けて補正電流とすれば、光軸の傾きを修正することができる。例えば、図3にこの場合の制御回路79の一例を示すように、ラジアルチルト量RTに基づいて演算回路75でラジアルチルトエラー信号を検出し、フォーカス方向のずれ量FEに基づいて演算回路76でフォーカスエラー信号を検出して、それぞれの出力信号を駆動回路77に供給する。コイル70L、70Rは、電流供給のためにそれぞれの一端をばね部材31L、31Rを介して駆動回路77に接続し、それぞれの他端はトラッキングコイル60Lもしくは60Rの一端とともにばね部材32Lを介して駆動回路77に接続する。このようにして、駆動回路77からコイル70L、70Rに対して補正電流分の差を含んだ異なる駆動電流を供給して、L側とR側とで移動量を相違させれば、ラジアル方向の光軸の傾きの修正が可能となる。なお、この制御回路79においては、説明を簡単にするため、トラッキング制御に関しては図示を省略してある。

【0036】なお、一对のコイル70L、70Rの巻線時における線材のターン方向は、ともに右巻き左巻きのいずれであってもよい。すなわち、線材のターン方向に関わりなく、コイル70L、70Rの永久磁石22の磁極面に対向する各辺における通電方向を特定すればよい。さらに、図4に例示するように、一对のコイル70L、70Rは、ZX平面と平行な軸周りにあるX軸周りに個別に巻回し、Y軸と平行な線分を有する一方の辺が永久磁石22の磁極面に対向するように、レンズホルダ4側に形成することもできる。また、必要に応じて、軟磁性ヨーク80を省略して、永久磁石22をベース1Bに設けたり、さらに一对のコイル70L、70Rの内周側にのみヨークを配設する等

の変形をすることが可能である。

【0037】図5は、この発明の第2実施形態を示す斜視図であり、図6はその平面図である。この光ヘッドアクチュエータもまた、第1実施形態と同様に、XYZ直交座標系において、ベース1B上に固定した支持部材1Aから、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれが例えばCu-Be合金、Cu-P合金等よりなる4本のばね部材31L、32L、31R、32RをX軸方向を向いてほぼ平行に延在して配設し、これらばね部材31L、32L、31R、32Rの先端近傍を対物レンズ5を保持するレンズホルダ4に固定して、レンズホルダ4をY軸に平行なトラッキング方向と、Z軸に平行なフォーカシング方向とに、それぞれ平行に移動可能に懸架支持する。なお、図6では、ベース1Bの図示を省略してある。

【0038】また、レンズホルダ4には開口部4aを設け、この開口部4aに一对の電磁駆動手段の磁気回路の一部または全部を挿入して設ける。この実施形態では、ベース1Bに、一对のコ字状の軟磁性ヨーク80L、80Rを、Y軸と平行な軸線上で隣接し、かつそれぞれの両脚部をX軸と平行な方向に対向させて開口部4a内に侵入して設ける。これら一对の軟磁性ヨーク80L、80Rには、それぞれ一方の脚部の内面にX軸と平行な方向で、同一方向に磁化した一对の永久磁石22L、22Rを、Y軸と平行な軸線上で隣接して設けて、一对の磁気回路を形成する。また、レンズホルダ4には、一对のコイル70L、70Rを、それぞれ永久磁石22L、22Rの磁極面にY軸と平行な線材部分を有する一方の辺を空隙を介して対向させて設ける。これら一对のコイル70L、70Rは、Y軸と平行な軸線上で隣接するように、それぞれZX平面と平行な軸周り、例えば図示するように、軟磁性ヨーク80L、80Rの他方の脚部にそれぞれ接することなく、その各々の周囲にZ軸周りに個別に巻回して設ける。さらに、一对のコイル70L、70R上には、X軸廻りに巻回してトラッキングコイル60L、60Rを、互いに隣接してZ軸と平行な方向に延在する線材部分がそれぞれ永久磁石22L、22Rと対向するように設ける。これらトラッキングコイル60L、60Rは、永久磁石22L、22Rと対向する隣接する線材部分に同一方向に電流が流れるように直列に接続する。なお、軟磁性ヨーク80L、80Rは、一对のコイル70L、70Rへの挿入部分である一端側のみ分離されている構造のものや、コ字状部の連結部や永久磁石22L、22Rの裏側の磁極面への連結部分において一体になった構造のものであってもよい。

【0039】この場合もまた、一对のコイル70L、70Rを、レンズホルダ4のL側とR側とでフォーカシング方向における移動方向もしくは移動量を相違させて駆動することにより、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とフォーカシングとの兼用として用いることができる。すなわち、一对のコイル70L、70Rへの通

電方向を同じにしてその大きさを異ならせれば、これらコイル70L、70Rは、レンズホルダ4をそれぞれ異なる駆動力によってZ軸の同じ方向へ移動させることになるので、全体としては、対物レンズ4をフォーカシング方向へ移動させながら、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸を図示しないディスクのラジアル方向に回転させることができる。

【0040】また、一对のコイル70L、70Rへの通電方向を相互に逆にしてその大きさを等しくすれば、L側とR側とで、同じ大きさでZ軸方向に対して相互に逆の駆動力をレンズホルダ4に与えることになるので、全体としては、対物レンズ5をフォーカシング方向へ移動させることなく、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸をラジアル方向に回転させることができる。したがって、この場合もラジアル方向での対物レンズ5の光軸の傾きの補正が可能となる。

【0041】図7は、この発明の第3実施形態を示す斜視図であり、図8はその平面図である。この光ヘッドアクチュエータもまた、上述した実施形態と同様に、XYZ直交座標系において、ベース1B上に固定した支持部材1Aから、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれが例えばCu-Be合金、Cu-P合金等よりなる4本のばね部材31L、32L、31R、32RをX軸方向を向いてほぼ平行に延在して配設し、これらばね部材31L、32L、31R、32Rの先端近傍を対物レンズ5を保持するレンズホルダ4に固定して、レンズホルダ4をY軸に平行なトラッキング方向と、Z軸に平行なフォーカシング方向とに、それぞれ平行に移動可能に懸架支持する。なお、図8では、ベース1Bの図示を省略してある。

【0042】また、レンズホルダ4には開口部4aを設け、この開口部4aに一对の電磁駆動手段の磁気回路の一部または全部を挿入して設ける。この実施形態では、第2実施形態と同様に、ベース1Bに、一对のコ字状の軟磁性ヨーク80L、80Rを、Y軸と平行な軸線上で隣接し、かつそれぞれの両脚部をX軸と平行な方向に対向させて開口部4a内に侵入して設け、その各々の一方の脚部内面にX軸と平行な方向で、同一方向に磁化した一对の永久磁石22L、22RをY軸と平行な軸線上で隣接させて設けるが、さらにこの実施形態では、軟磁性ヨーク80L、80Rの他方の脚部内面にも、永久磁石22L、22Rとそれぞれ空隙を介して異なる磁極面を対向させて一对の永久磁石21L、21RをY軸と平行な軸線上で隣接して設けて、一对の磁気回路を形成する。また、レンズホルダ4には、一对のコイル70Lおよび70Rを、それぞれ永久磁石21L、22Lの磁極面および永久磁石21R、22Rの磁極面にY軸と平行な線材部分を有する一方の辺を空隙を介して対向させて設ける。これら一对のコイル70L、70

Rは、Y軸と平行な軸線上で隣接するように、それぞれZX平面と平行な軸周り、例えば図示するように、軟磁性ヨーク80L、80Rの他方の脚部およびこれら脚部にそれぞれ設けた永久磁石21L、21Rに接することなく、それらの脚部の周囲にZ軸周りに個別に巻回して設ける。さらに、一対のコイル70Lおよび70R上には、X軸廻りに巻回してトラッキングコイル60Lおよび60Rを、互いに隣接してZ軸と平行な方向に延在する線材部分が、それぞれ永久磁石21L、22Lの磁極面および永久磁石21R、22Rの磁極面と対向させて設ける。これらトラッキングコイル60L、60Rは、互いに隣接してZ軸と平行な方向に延在する線材部分に同一方向に電流が流れるように直列に接続する。なお、軟磁性ヨーク80L、80Rは、一対のコイル70L、70Rへの挿入部分である一端側のみ分離されている構造のものや、コ字状部の連結部や永久磁石22L、22Rの裏側の磁極面への連結部分において一体になった構造のものであってもよい。

【0043】この場合もまた、一対のコイル70L、70Rを、レンズホルダ4のL側とR側とでフォーカシング方向における移動方向もしくは移動量を相違させて駆動することにより、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とフォーカシングとの兼用として用いることができる。すなわち、一対のコイル70L、70Rへの通電方向を同じにしてその大きさを異ならせれば、これらコイル70L、70Rは、レンズホルダ4をそれぞれ異なる駆動力によってZ軸の同じ方向へ移動させることになるので、全体としては、対物レンズ4をフォーカシング方向へ移動させながら、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸を図示しないディスクのラジアル方向に回転させることができる。

【0044】また、一対のコイル70L、70Rへの通電方向を相互に逆にしてその大きさを等しくすれば、L側とR側とで、同じ大きさでZ軸方向に対して相互に逆の駆動力をレンズホルダ4に与えることになるので、全体としては、対物レンズ5をフォーカシング方向へ移動させることなく、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸をラジアル方向に回転させることができる。したがって、この場合もラジアル方向における対物レンズ5の光軸の傾きの補正が可能となる。

【0045】図9は、この発明の第4実施形態を示す平面図であり、図10はその動作を説明するための詳細平面図である。この光ヘッドアクチュエータもまた、上述した実施形態と同様に、XYZ直交座標系において、ベースTB上に固定した支持部材1Aから、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれが例えばCu-Ba合金、Cu-P合金等よりなる4本のばね部材31L、32L、31R、32RをX軸方向を向いてほぼ平行に延在して配設し、これらばね部材31L、32L、31R、32

Rの先端近傍を対物レンズ5を保持するレンズホルダ4に固定して、レンズホルダ4をY軸に平行なトラッキング方向と、Z軸に平行なフォーカシング方向とに、それぞれ平行に移動可能に懸架支持する。

【0046】また、レンズホルダ4には開口部4aを設け、この開口部4aに一対の電磁駆動手段の磁気回路の一部または全部を挿入して設ける。この実施形態では、第3実施形態と同様に、ベース1Bに、一対のコ字状の軟磁性ヨーク80L、80Rを、Y軸と平行な軸線上で隣接し、かつそれぞれの両脚部をX軸と平行な方向に対向させて開口部4a内に侵入して設け、軟磁性ヨーク80Lの両脚部内面に永久磁石21Lおよび22Lを、軟磁性ヨーク80Rの両脚部内面に永久磁石21Rおよび22Rを、永久磁石21Lと21R、および永久磁石22Lと22RとをそれぞれY軸と平行な軸線上で隣接させて、それぞれ空隙を介して異なる磁極面を対向して設けて一対の磁気回路を形成するが、この実施形態では、一方の磁気回路を形成する永久磁石21L、22Lと、他方の磁気回路を形成する永久磁石21R、22Rとを、X軸と平行な方向で磁化の向きを相互に逆向きとする。また、レンズホルダ4には、一対のコイル70Lおよび70Rを、それぞれ永久磁石21L、22Lの磁極面および永久磁石21R、22Rの磁極面にY軸と平行な線材部分を有する一方の辺を空隙を介して対向させて設ける。これら一対のコイル70L、70Rは、Y軸と平行な軸線上で隣接するように、それぞれZX平面と平行な軸周り、例えば図示するように、軟磁性ヨーク80L、80Rの他方の脚部およびこれら脚部にそれぞれ設けた永久磁石21L、21Rに接することなく、それらの脚部の周囲にZ軸周りに個別に巻回して設ける。さらに、一対のコイル70L、70R上には、X軸廻りに巻回して一つのトラッキングコイル60を、そのZ軸と平行な方向に延在する二つの線材部分が、それぞれ永久磁石21L、22Lの磁極面および永久磁石21R、22Rの磁極面と対向させて設ける。なお、軟磁性ヨーク80L、80Rは、一対のコイル70L、70Rへの挿入部分である一端側のみ分離されている構造のものや、コ字状部の連結部や永久磁石22L、22Rの裏側の磁極面への連結部分において一体になった構造のものであってもよく、また必要に応じて省略してもよい。

【0047】この場合もまた、一対のコイル70L、70Rを、レンズホルダ4のL側とR側とでフォーカシング方向における移動方向もしくは移動量を相違させて駆動することにより、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とフォーカシングとの兼用として用いることができる。すなわち、一対のコイル70L、70Rへの通電方向を同じにしてその大きさを異ならせれば、これらコイル70L、70Rは、レンズホルダ4をそれぞれ異なる駆動力によってZ軸の同じ方向へ移動させることになるので、全体としては、対物レンズ4をフォーカシング方向へ移動させながら、懸架支持中心に対してX軸と平行

な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸を図示しないディスクのラジアル方向に回転させることができる。

【0048】また、一对のコイル70L、70Rへの通電方向を相互に逆にしてその大きさを等しくすれば、L側とR側とで、同じ大きさでZ軸方向に対して相互に逆の駆動力をレンズホルダ4に与えることになるので、全体としては、対物レンズ5をフォーカシング方向へ移動させることなく、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸をラジアル方向に回転させることができる。したがって、この場合もラジアル方向における対物レンズ5の光軸の傾きの補正が可能となる。

【0049】さらに、図10に示すように、永久磁石21Lおよび21Rもしくは22Lおよび22Rのいずれか一方の対と軟磁性ヨーク80L、80Rとで構成された磁気回路であっても、Y軸と平行な方向で隣接する永久磁石21L-21R間もしくは永久磁石22L-22R間や軟磁性ヨーク80L-80R間にも、これらをつなぐY軸とほぼ平行な方向の大きな磁場が形成される。ここで、レンズホルダ4に装着されるコイルによる駆動点は、一般に、ばね部材によるレンズホルダ4の中立状態において、その懸架支持中心と一致するように設計されるため、オフセット状態では駆動点が移動して、レンズホルダ4にはX軸と平行な軸周りに回転が生じ易く、すなわちラジアルチルトが生じ易くなる。これに対して、この実施形態では、図示するように、永久磁石21L、21Rの周囲を巻回するコイル70L、70Rが、X軸とほぼ平行な方向の磁場の他にそれぞれY軸とほぼ平行な方向の磁場を横切ることになるので、例えばレンズホルダ4がトラッキング方向へ駆動されてL側へΔTだけ変位すると、永久磁石21Lと21Rとの挟間部分におけるコイル70LのX軸と平行な辺70LXは、永久磁石21Lに接近し、コイル70Rの同様の辺70RXは、永久磁石21Rから隔離するようになる。このような状態で、コイル70L、70Rに通電して、レンズホルダ4をフォーカシング方向へ駆動すると、コイル70Lの辺70LXが永久磁石21Lのより強いY軸とほぼ平行な磁場に晒されることになるので、コイル70L、70Rによる駆動点はレンズホルダ4の懸架支持中心を通りX軸と平行な軸線上からの離間を低減するようになり、発生するラジアルチルトが小さくなる。したがって、コイル70L、70Rにラジアルチルトの補正電流を通電すれば、光ヘッドとしてより安定した制御が可能となる。また、永久磁石を一对のみ、すなわち永久磁石21L、21Rあるいは22L、22Rの構成として、コイル70L、70Rが軟磁性ヨーク80L、80Rの周囲を巻回するようにしても、同様にコイル70L、70Rによる駆動点はレンズホルダ4の懸架支持中心を通りX軸と平行な軸線上からの離間を低減するようになるので、発生するラジアルチルトを小さくできる。

【0050】図11は、この発明の第5実施形態を示す平面図である。この光ヘッドアクチュエータもまた、上述した実施形態と同様に、XYZ直交座標系において、ベース1B上に固定した支持部材1Aから、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれが例えばCu-Be合金、Cu-P合金等よりなる4本のばね部材31L、32L、31R、32RをX軸方向を向いてほぼ平行に延在して配設し、これらばね部材31L、32L、31R、32Rの先端近傍を対物レンズ5を保持するレンズホルダ4に固定して、レンズホルダ4をY軸に平行なトラッキング方向と、Z軸に平行なフォーカシング方向とに、それぞれ平行に移動可能に懸架支持する。

【0051】また、レンズホルダ4には開口部4aを設け、この開口部4aに一对の電磁駆動手段の磁気回路の一部または全部を挿入して設ける。この実施形態では、第4実施形態と同様に、ベース1Bに、一对のコ字状の軟磁性ヨーク80L、80Rを、Y軸と平行な軸線上で隣接し、かつそれぞれの両脚部をX軸と平行な方向に対向させて開口部4a内に侵入して設け、軟磁性ヨーク80Lの両脚部内面に永久磁石21Lおよび22Lを、軟磁性ヨーク80Rの両脚部内面に永久磁石21Rおよび22Rを、永久磁石21Lと21R、および永久磁石22Lと22RとをそれぞれY軸と平行な軸線上で隣接させて、それぞれ空隙を介して異なる磁極面が対向し、かつX軸と平行な方向で磁化の向きが相互に逆向きとなるように設けて一对の磁気回路を形成する。また、レンズホルダ4には、コイル90を、永久磁石21L、22Lの磁極面および永久磁石21R、22Rの磁極面にY軸と平行な線材部分を有する一方の辺を空隙を介して対向させて設ける。このコイル90は、ZX平面と平行な軸周りに、例えば図示するように、軟磁性ヨーク80L、80Rの他方の脚部およびこれら脚部にそれぞれ設けた永久磁石21L、21Rに接することなく、それらの脚部を周回するようにZ軸周りに巻回して設ける。

【0052】かかる構成によれば、コイル90に通電すると、コイル90は、レンズホルダ4に対してZ軸方向においてL側とR側とで大きさが同じで、向きが相互に逆の駆動力を与えることになり、全体としては、対物レンズ5をフォーカシング方向へ移動させることなく、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りの回転トルクを発生させることになるので、上述した実施形態と同様に、対物レンズ5の光軸をラジアル方向に回転させて、ラジアル方向の光軸の傾きの補正が可能となる。

【0053】したがって、例えばラジアル方向におけるディスクに対する光軸の傾きの大きさ(ラジアルチルト量)を反射光のずれなどによって検出して電気信号化し、それに応じた補正電流をコイル90へ通電すれば、光軸の傾きを修正することができる。例えば、図12にこの場合の制御回路93の一例を示すように、ラジアルチルト量RTに基づいて演算回路92でラジアルチルトエラー信号を検出して駆動回路91に供給する。コイル90は、電流

供給のために一端をばね部材31Lを介して駆動回路91に接続し、他端は図示しないトラッキングコイルやフォーカシングコイルとともにばね部材32Lを介して駆動回路91に接続する。このようにして、駆動回路91からコイル90に補正電流を供給すれば、L側とR側とで逆の駆動力を作用させることができるので、ラジアル方向の光軸の傾きの修正が可能となる。なお、この制御回路93においては、説明を簡単にするため、トラッキング制御やフォーカシング制御に関しては省略してある。また、コイル90は、例えば図13に示すように、Y軸と平行な線分を有する一方の辺が、永久磁石の対、例えば21Lおよび21Rにまたがってそれらの磁極面に対向するように、X軸周りに巻回して設けることもできる。

【0054】図14は、この発明の第6実施形態を示す斜視図であり、図15はその部分詳細斜視図である。この光ヘッドアクチュエータも、上述した実施形態と同様に、XYZ直交座標系において、ベース1B上に固定した支持部材1Aから、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれが例えばCu-Be合金、Cu-P合金等よりなる4本のばね部材31L、32L、31R、32RをX軸方向を向いてほぼ平行に延在して配設し、これらばね部材31L、32L、31R、32Rの先端近傍を対物レンズ5を保持するレンズホルダ4に固定して、レンズホルダ4をY軸に平行なトラッキング方向と、Z軸に平行なフォーカシング方向とに、それぞれ平行に移動可能に懸架支持する。

【0055】また、レンズホルダ4には開口部4aを設け、この開口部4aに一对の電磁駆動手段の磁気回路の一部または全部を挿入して設ける。すなわち、ベース1Bには、コ字状の軟磁性ヨーク80を、その両脚部をX軸と平行な方向に対向させて開口部4a内に侵入して設け、この軟磁性ヨーク80の両脚部内面に、それぞれX軸と平行な方向に磁化した永久磁石21および22を、空隙を介して異なる磁極面に対向させて設けて磁気回路を形成する。また、レンズホルダ4には、永久磁石21、22の磁極面にY軸と平行な線材部分を有する一方の辺を空隙を介して対向させてフォーカシングコイル70を設ける。このフォーカシングコイル70は、ZX平面と平行な軸周りに、例えば図示するように、軟磁性ヨーク80の一方の脚部およびこの脚部に設けた永久磁石21に接することなく、それらを周回するようにZ軸周りに巻回して設ける。さらに、レンズホルダ4側で、フォーカシングコイル70上には、永久磁石21、22の磁極面にZ軸と平行な線分を有する一方の辺が対向するように、一对のコイル60A、60Bを設ける。これら一对のコイル60A、60Bは、Z軸と平行な線線上で隣接し、Z軸と平行な線材部分を含むように、それぞれXY平面と平行な軸周りに、例えば図示するようにX軸周りに個別に巻回して設ける。

【0056】かかる構成において、一对のコイル60A、60Bは、トラッキング方向における移動方向もしくは移

動量を相違させて駆動することにより、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とトラッキングとの兼用として用いることができる。すなわち、一对のコイル60A、60Bへの通電方向を同じにしてその大きさを異ならせれば、これらコイル60A、60Bは、レンズホルダ4をそれぞれ異なる駆動力によってY軸の同じ方向へ移動させることになるので、全体としては、対物レンズ4をトラッキング方向へ移動させつつ、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸を図示しないディスクのラジアル方向に回転させることができる。この電流差が補正電流に相当する。

【0057】また、一对のコイル60A、60Bへの通電方向を相互に逆にしてその大きさを等しくすれば、同じ大きさでY軸方向に対して相互に逆の駆動力をレンズホルダ4に与えることになるので、全体としては、対物レンズ5をトラッキング方向へ移動させることなく、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸をラジアル方向に回転させることができる。

【0058】したがって、例えばラジアル方向におけるディスクに対する光軸の傾きの大きさ（ラジアルチルト量）を反射光のずれなどによって検出して電気信号化し、それに応じてコイル60A、60Bへ通電する電流の大きさに差を設けて補正電流とすれば、光軸の傾きを修正することができる。例えば、図16にこの場合の制御回路69の一例を示すように、ラジアルチルト量RTに基づいて演算回路65でラジアルチルトエラー信号を検出し、トラッキング方向のずれ量TEに基づいて演算回路66でトラッキングエラー信号を検出して、それぞれの出力信号を駆動回路67に供給する。コイル60A、60Bは、電流供給のためにそれぞれの一端をばね部材31L、31Rを介して駆動回路67に接続し、それぞれ他端はフォーカシングコイル70の一端とともにばね部材32Lを介して駆動回路67に接続する。このようにして、駆動回路67からコイル60A、60Bに対して補正電流の差を含んだ異なる駆動電流を供給して、移動量を相違させれば、ラジアル方向における対物レンズ5の光軸の傾きの修正が可能となる。なお、この制御回路69においては、説明を簡単にするため、フォーカシング制御に関しては図示を省略してある。

【0059】なお、一对のコイル60A、60Bの巻線時における線材のターン方向は、ともに右巻き左巻きのいずれであってもよい。すなわち、線材のターン方向に関わりなく、コイル60A、60Bの永久磁石21、22の磁極面に対向する各辺における通電方向を特定すればよい。さらに、図17に例示するように、永久磁石22単体構成として、一对のコイル60A、60Bは、Y軸周りに個別に巻回し、Z軸と平行な線分を有する一方の辺が永久磁石22の磁極面に対向するように、レンズホルダ4側に設けるこ

ともできる。

【0060】図18は、この発明の第7実施形態を示す斜視図であり、図19はその部分詳細斜視図である。この光ヘッドアクチュエータもまた、上述した実施形態と同様に、XYZ直交座標系において、ベース1B上に固定した支持部材1Aから、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれが例えばCu-Be合金、Cu-P合金等よりなる4本のばね部材31L、32L、31R、32RをX軸方向を向いてほぼ平行に延在して配設し、これらばね部材31L、32L、31R、32Rの先端近傍を対物レンズ5を保持するレンズホルダ4に固定して、レンズホルダ4をY軸に平行なトラッキング方向と、Z軸に平行なフォーカシング方向とに、それぞれ平行に移動可能に懸架支持する。

【0061】また、レンズホルダ4には開口部4aを設け、この開口部4aに一对の電磁駆動手段の磁気回路の一部または全部を挿入して設ける。この実施形態では、ベース1Bに、一对のコ字状の軟磁性ヨーク80L、80Rを、Y軸と平行な軸線上で隣接し、かつそれぞれの両脚部をX軸と平行な方向に対向させて開口部4a内に侵入して設ける。これら一对の軟磁性ヨーク80L、80Rには、それぞれ一方の脚部の内面にX軸と平行な方向で、互いに逆方向に磁化した一对の永久磁石21L、21Rを、Y軸と平行な軸線上で隣接して設けて、一对の磁気回路を形成する。また、レンズホルダ4には、一对のフォーカシングコイル701L、701Rを、それぞれ永久磁石21L、21Rの磁極面にY軸と平行な線材部分を有する一方の辺を空隙を介して対向させて設ける。これら一对のフォーカシングコイル701L、701Rは、Y軸と平行な軸周りで隣接するように、それぞれZX平面と平行な軸周りで、例えば図示するように、軟磁性ヨーク80L、80Rの一方の脚部およびこれら脚部に設けた永久磁石21L、21Rにそれぞれ接することなく、それらの周囲にZ軸周りに個別に巻回して設ける。さらに、一对のフォーカシングコイル701L、701R上には、両者にまたがって一对のコイル60A、60Bを設ける。これら一对のコイル60A、60Bは、Z軸と平行な軸線上で隣接し、それぞれZ軸と平行な一方の辺の線材部分が永久磁石21Lと対向し、他方の辺の線材部分が永久磁石21Rと対向するように、X軸周りに個別に巻回して設ける。

【0062】この実施形態においても、一对のコイル60A、60Bを、トラッキング方向における移動方向もしくは移動量を相違させて駆動することにより、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とトラッキングとの兼用として用いることができる。すなわち、一对のコイル60A、60Bへの通電方向を同じにしてその大きさを異ならせれば、これらコイル60A、60Bは、レンズホルダ4をそれぞれ異なる駆動力によってY軸の同じ方向へ移動させることになるので、全体としては、対物レンズ4をトラッキング方向へ移動させつつ、懸架支持中

心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸を図示しないディスクのラジアル方向に回転させることができる。

【0063】また、一对のコイル60A、60Bへの通電方向を相互に逆にしてその大きさを等しくすれば、同じ大きさでY軸方向に対して相互に逆の駆動力をレンズホルダ4に与えることになるので、全体としては、対物レンズ5をトラッキング方向へ移動させることなく、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸をラジアル方向に回転させることができる。したがって、この実施形態においても、ラジアル方向における対物レンズ5の光軸の傾きを補正することができる。

【0064】図20は、この発明の第8実施形態を示す斜視図であり、図21はその平面図である。この光ヘッドアクチュエータもまた、上述した実施形態と同様に、XYZ直交座標系において、ベース1B上に固定した支持部材1Aから、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれが例えばCu-Be合金、Cu-P合金等よりなる4本のばね部材31L、32L、31R、32RをX軸方向を向いてほぼ平行に延在して配設し、これらばね部材31L、32L、31R、32Rの先端近傍を対物レンズ5を保持するレンズホルダ4に固定して、レンズホルダ4をY軸に平行なトラッキング方向と、Z軸に平行なフォーカシング方向とに、それぞれ平行に移動可能に懸架支持する。なお、図21では、ベース1Bの図示を省略してある。

【0065】この実施形態では、レンズホルダ4側にX軸と平行な方向に磁化した永久磁石22を設け、この永久磁石22の磁極面にY軸と平行な線材部分を有する一方の辺が対向するように、支持部材1A側に一对のコイル70L、70Rを設ける。これら一对のコイル70L、70Rは、それぞれY軸と平行な軸線上で隣接し、Y軸と平行な線材部分を含むように、ZX平面と平行な軸周りで、例えば図示するようにZ軸周りに個別に巻回して設ける。また、レンズホルダ4側で、一对のコイル70L、70R上には、それぞれX軸周りに巻回してトラッキングコイル60L、60Rを、互いに隣接してZ軸と平行な方向に延在する線材部分が永久磁石22と対向するように設ける。なお、トラッキングコイル60L、60Rは、永久磁石22と対向する隣接する線材部分に同一方向に電流が流れるように直列に接続する。

【0066】かかる構成において、一对のコイル70L、70Rは、レンズホルダ4のL側とR側とでフォーカシング方向における移動方向もしくは移動量を相違させて駆動することにより、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とフォーカシングとの兼用として用いることができる。すなわち、一对のコイル70L、70Rへの通電方向を同じにしてその大きさを異ならせれば、これらコイル70L、70Rは、レンズホルダ4をそれぞれ異

なる駆動力によってZ軸の同じ方向へ移動させることになるので、全体としては、対物レンズ4をフォーカシング方向へ移動させつつ、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸を図示しないディスクのラジアル方向に回転させることができる。この電流差が補正電流に相当する。

【0067】また、一對のコイル70L、70Rへの通電方向を相互に逆にしてその大きさを等しくすれば、L側とR側とで、同じ大きさでZ軸方向に対して相互に逆の駆動力をレンズホルダ4に与えることになるので、全体としては、対物レンズ5をフォーカシング方向へ移動させることなく、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸をラジアル方向に回転させることができる。したがって、この実施形態においても、ラジアル方向における対物レンズ5の光軸の傾きを補正することができる。

【0068】図22は、この発明の第9実施形態を示す斜視図であり、図23はその平面図である。この光ヘッドアクチュエータもまた、上述した実施形態と同様に、XYZ直交座標系において、ベース1B上に固定した支持部材1Aから、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれが例えばCu-Be合金、Cu-P合金等よりなる4本のばね部材31L、32L、31R、32RをX軸方向を向いてほぼ平行に延在して配設し、これらばね部材31L、32L、31R、32Rの先端近傍を対物レンズ5を保持するレンズホルダ4に固定して、レンズホルダ4をY軸に平行なトラッキング方向と、Z軸に平行なフォーカシング方向とに、それぞれ平行に移動可能に懸架支持する。なお、図23では、ベース1Bの図示を省略してある。

【0069】この実施形態では、レンズホルダ4側に軟磁性ヨーク80を設け、この軟磁性ヨーク80上に、Y軸と平行な軸線上で隣接し、磁化の向きがX軸とほぼ平行で、かつ相互に逆向きの一對の永久磁石22Lおよび22Rを設ける。また、支持部材1A側には一對の永久磁石22L、22Rのそれぞれの磁極面に、Y軸と平行な線分を有する一方の辺が対向するように一對のコイル70L、70Rを設けると共に、これら一對のコイル70L、70Rの内周部に位置して永久磁石22L、22Rのそれぞれの磁極面と対向するように軟磁性ヨーク81L、81Rを設ける。一對のコイル70L、70Rは、Y軸と平行な軸線上で隣接し、Y軸と平行な線材部分を含むように、それぞれZX平面と平行な軸周りに、例えば図示するようにZ軸周りに個別に巻回して設ける。さらに、支持部材1A側で、コイル70L、70R上には、その両者にまたがってX軸周りに巻回してトラッキングコイル60を設ける。なお、軟磁性ヨーク80、81L、81Rは必要に応じて省略してもよい。

【0070】かかる構成においても、一對のコイル70L、70Rを、レンズホルダ4のL側とR側とでフォーカシング方向における移動方向もしくは移動量を相違させ

て駆動することにより、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とフォーカシングとの兼用として用いることができる。すなわち、一對のコイル70L、70Rへの通電方向を同じにしてその大きさを異ならせれば、これらコイル70L、70Rは、レンズホルダ4をそれぞれ異なる駆動力によってZ軸の同じ方向へ移動させることになるので、全体としては、対物レンズ4をフォーカシング方向へ移動させつつ、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸を図示しないディスクのラジアル方向に回転させることができる。

【0071】また、一對のコイル70L、70Rへの通電方向を相互に逆にしてその大きさを等しくすれば、L側とR側とで、同じ大きさでZ軸方向に対して相互に逆の駆動力をレンズホルダ4に与えることになるので、全体としては、対物レンズ5をフォーカシング方向へ移動させることなく、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸をラジアル方向に回転させることができる。したがって、この実施形態においても、ラジアル方向における対物レンズ5の光軸の傾きを補正することができる。

【0072】図24は、この発明の第10実施形態を示す斜視図であり、図25はその平面図である。この光ヘッドアクチュエータもまた、上述した実施形態と同様に、XYZ直交座標系において、ベース1B上に固定した支持部材1Aから、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれが例えばCu-Be合金、Cu-P合金等よりなる4本のばね部材31L、32L、31R、32RをX軸方向を向いてほぼ平行に延在して配設し、これらばね部材31L、32L、31R、32Rの先端近傍を対物レンズ5を保持するレンズホルダ4に固定して、レンズホルダ4をY軸に平行なトラッキング方向と、Z軸に平行なフォーカシング方向とに、それぞれ平行に移動可能に懸架支持する。なお、図23では、ベース1Bの図示を省略してある。

【0073】この実施形態では、レンズホルダ4側に軟磁性ヨーク80を設け、この軟磁性ヨーク80上に、Y軸と平行な軸線上で隣接し、磁化の向きがX軸とほぼ平行で、かつ相互に逆向きの一對の永久磁石22Lおよび22Rを設ける。また、支持部材1A側には一對の永久磁石22L、22Rのそれぞれの磁極面に、Y軸と平行な線分を有する一方の辺が対向するようにコイル90を設ける。このコイル90は、Y軸と平行な線分を有する一方の辺が永久磁石の22Lおよび22Rの対にまたがってそれらの磁極面に対向するように、ZX平面と平行な軸周りに、例えば図示するようにZ軸周りに巻回して設ける。

【0074】かかる構成によれば、コイル90に通電すると、コイル90は、レンズホルダ4に対してZ軸方向においてL側とR側とで大きさが同じで、向きが相互に逆の駆動力を与えることになり、全体としては、対物レンズ

5をフォーカシング方向へ移動させることなく、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りの回転トルクを発生させることになるので、上述した実施形態と同様に、対物レンズ5の光軸をラジアル方向に回転させて、ラジアル方向の光軸の傾きを補正することが可能となる。

【0075】図26は、この発明の第11実施形態を示す斜視図であり、図27はその部分詳細斜視図である。この光ヘッドアクチュエータにおいても、上述した実施形態と同様に、XYZ直交座標系において、ベース1B上に固定した支持部材1Aから、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれが例えばCu-Be合金、Cu-P合金等よりなる4本のばね部材31L、32L、31R、32RをX軸方向を向いてほぼ平行に延在して配設し、これらばね部材31L、32L、31R、32Rの先端近傍を対物レンズ5を保持するレンズホルダ4に固定して、レンズホルダ4をY軸に平行なトラッキング方向と、Z軸に平行なフォーカシング方向とに、それぞれ平行に移動可能に懸架支持する。

【0076】この実施形態では、レンズホルダ4側に、磁化の向きをX軸とほぼ平行とする永久磁石22を設ける。また、支持部材1A側には、永久磁石22の磁極面に対向するようにZ軸と平行な軸線周りにフォーカシングコイル70を設けると共に、このフォーカシングコイル70の内周面に、永久磁石22の磁極面にZ軸と平行な線分を有する一方の辺が対向するように、一対のコイル60A、60Bを装着する。これら一対のコイル60A、60Bは、Z軸と平行な軸線上で隣接し、Z軸と平行な線材部分を含むように、それぞれXY平面と平行な軸周りに、例えば図示するようにY軸周りに個別に巻回して設ける。

【0077】かかる構成において、一対のコイル60A、60Bは、トラッキング方向における移動方向もしくは移動量を相違させて駆動することにより、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とトラッキングとの兼用として用いることができる。すなわち、一対のコイル60A、60Bへの通電方向を同じにしてその大きさを異ならせれば、これらコイル60A、60Bは、レンズホルダ4をそれぞれ異なる駆動力によってY軸の同じ方向へ移動させることになるので、全体としては、対物レンズ4をトラッキング方向へ移動させつつ、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸を図示しないディスクのラジアル方向に回転させることができる。この電流差が補正電流に相当する。

【0078】また、一対のコイル60A、60Bへの通電方向を相互に逆にしてその大きさを等しくすれば、同じ大きさでY軸方向に対して相互に逆の駆動力をレンズホルダ4に与えることになるので、全体としては、対物レンズ5をトラッキング方向へ移動させることなく、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸をラジアル方向に回転さ

せることができる。したがって、この実施形態においても、ラジアル方向における対物レンズ5の光軸の傾きを補正することができる。

【0079】図28は、この発明の第12実施形態を示す斜視図であり、図29はその部分詳細斜視図である。この光ヘッドアクチュエータにおいても、上述した実施形態と同様に、XYZ直交座標系において、ベース1B上に固定した支持部材1Aから、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれが例えばCu-Be合金、Cu-P合金等よりなる4本のばね部材31L、32L、31R、32RをX軸方向を向いてほぼ平行に延在して配設し、これらばね部材31L、32L、31R、32Rの先端近傍を対物レンズ5を保持するレンズホルダ4に固定して、レンズホルダ4をY軸に平行なトラッキング方向と、Z軸に平行なフォーカシング方向とに、それぞれ平行に移動可能に懸架支持する。

【0080】この実施形態では、レンズホルダ4側に、Y軸と平行な軸線上で隣接し、磁化の向きがX軸とほぼ平行で、かつ相互に逆向きの一対の永久磁石22Lおよび22Rを設ける。また、支持部材1A側には、一対の永久磁石22L、22Rのそれぞれの磁極面に、Y軸と平行な線分を有する一方の辺が対向するように、それぞれZ軸と平行な軸線周りに巻回して一対のフォーカシングコイル701L、701Rを設けると共に、これら一対のフォーカシングコイル701L、701R上に、両者にまたがって一対のコイル60A、60Bを設ける。これら一対のコイル60A、60Bは、Z軸と平行な軸線上で隣接し、それぞれZ軸と平行な一方の辺の線材部分が永久磁石22Lと対向し、他方の辺の線材部分が永久磁石22Rと対向するように、X軸周りに個別に巻回して設ける。

【0081】この実施形態においても、一対のコイル60A、60Bを、トラッキング方向における移動方向もしくは移動量を相違させて駆動することにより、ラジアルチルト補正用、もしくはラジアルチルト補正とトラッキングとの兼用として用いることができる。すなわち、一対のコイル60A、60Bへの通電方向を同じにしてその大きさを異ならせれば、これらコイル60A、60Bは、レンズホルダ4をそれぞれ異なる駆動力によってY軸の同じ方向へ移動させることになるので、全体としては、対物レンズ4をトラッキング方向へ移動させつつ、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸を図示しないディスクのラジアル方向に回転させることができる。

【0082】また、一対のコイル60A、60Bへの通電方向を相互に逆にしてその大きさを等しくすれば、同じ大きさでY軸方向に対して相互に逆の駆動力をレンズホルダ4に与えることになるので、全体としては、対物レンズ5をトラッキング方向へ移動させることなく、懸架支持中心に対してX軸と平行な軸線周りに回転トルクを発生させて、対物レンズ5の光軸をラジアル方向に回転さ

ることができる。したがって、この実施形態においても、ラジアル方向における対物レンズ5の光軸の傾きを補正することができる。

【0083】図30～図34は、この発明の第13実施形態を示すもので、基本的構成は、第4実施形態として図9において説明したものと同様のものである。したがって、図30および図31に示すように、この光ヘッドアクチュエータもまた、上述した実施形態と同様に、XYZ直交座標系において、ベース1B上に固定した支持部材1Aから、Y軸方向およびZ軸方向に相互に所定の間隔を隔てて、それぞれが例えばCu-Be合金、Cu-P合金等よりなる4本のばね部材31L、32L、31R、32RをX軸方向を向いてほぼ平行に延在して配設し、これらばね部材31L、32L、31R、32Rの先端近傍を対物レンズ5を保持するレンズホルダ4に固定して、レンズホルダ4をY軸に平行なトラッキング方向と、Z軸に平行なフォーカシング方向とに、それぞれ平行に移動可能に懸架支持する。さらに、この実施形態では、ベース1Bのレンズホルダ4が配設されるX軸方向の一端部で、そのY軸方向の両端部には、例えばX軸方向に延在してそれぞれフック1Cを設け、支持部材1Aを介してベース1BのX軸方向の他端部中央部分には、孔を形成した調整板1DをX軸方向に突出して設ける。

【0084】また、レンズホルダ4には開口部4aを設け、この開口部4aに一对の電磁駆動手段の磁気回路の一部または全部を挿入して設ける。このため、ベース1Bには、X軸と平行な方向にそれぞれ対向する二対の脚部を有する軟磁性ヨーク80を、それらの脚部を開口部4a内に侵入して設け、そのL側の対を成す両脚部内面には永久磁石21Lおよび22Lを、R側の対を成す両脚部内面には永久磁石21Rおよび22Rを、それぞれ永久磁石21Lと21R、および永久磁石22Lと22RとがY軸と平行な軸線上で隣接するように、それぞれ空隙を介して異なる磁極面を対向させて設けて一对の磁気回路を形成する。ここで、一方の磁気回路を形成する永久磁石21L、22Lと、他方の磁気回路を形成する永久磁石21R、22Rとは、X軸と平行な方向で磁化の向きを相互に逆向きとする。また、レンズホルダ4には、一对のコイル70Lおよび70Rを、それぞれ永久磁石21L、22Lの磁極面および永久磁石21R、22Rの磁極面にY軸と平行な線材部分を有する一方の辺を空隙を介して対向させて設ける。これら一对のコイル70L、70Rは、Y軸と平行な軸線上で隣接するように、それぞれZX平面と平行な軸周りに、例えば図示するように、永久磁石21L、21Rを設けたそれぞれの脚部に接することなく、それらの脚部の周囲にZ軸周りに個別に巻回して設ける。さらに、一对のコイル70L、70R上には、両者にまたがってX軸周りに巻回して一つのトラッキングコイル60を、そのZ軸と平行な方向に延在する二つの線材部分が、それぞれ永久磁石21L、22Lの磁極面および永久磁石21R、22Rの磁極面と対向

させて設ける。さらに、レンズホルダ4には、磁場の向きが相互に逆向きの一对の磁気回路の両空隙部に延在し、永久磁石21L、22L、21R、22Rのそれぞれの磁極に対向するように、例えば、銅(Cu)、アルミニウム(Al)、銀(Ag)等よりなる導電部材12を設ける。

【0085】かかる構成において、導電部材12は、L側とR側とで異なる向きの磁場に晒されるので、そのL側とR側との境界部分における磁気勾配が急激となる。したがって、例えばレンズホルダ4が衝撃や振動等の外力等によりY軸方向へ変位を起こそうとしても、導電部材12の内部に、変位に伴う磁場の变化を打ち消すように渦電流が流れ、特にL側とR側との境界部分における導電部材12の内部では急激な磁場の变化を打ち消すように大きな渦電流が流れるので、それにより導電部材12を保持するレンズホルダ4には、その変位を阻止する大きな制動力が作用し、オフトラック状態に陥る危険を回避することができる。なお、導電部材12は、レンズホルダ4側に限らず、支持部材1A側に固定することも可能である。この場合には、磁化の向きをX軸と平行かつ相互に逆向き関係の永久磁石の対をレンズホルダ4側に固定すればよい。

【0086】また、この実施形態の光ヘッドアクチュエータは、図32に斜視図を、図33に分解斜視図を示すように、ベース1Bを基台17上に固定する際に、組み立て時において存在するタンジェンシャルチルトを機械的に調整することができる。すなわち、ベース1Bは、そのフック1Cを、基台17に固定された板ばね18とフック受17Cとの間に挟み込むようにして基台17上に載せ、ネジ部17Dに、その上方に位置する調整板1Dを挟むようにして、ビス16を取り付ける。このようにすれば、ビス16の締込み深さを増減することで、ベース1Bおよびその上に設けられた部材全体を、Y軸と平行な軸Q周りに微小な角度で回転させることができるので、これによりタンジェンシャルチルトを機械的に調整することができる。また、ラジアルチルトについては、図34に制御回路69の一例を示すように、フォーカス方向のずれ量FEに基づいて演算回路64でフォーカスエラー信号を検出し、その駆動電流をラジアル方向の傾斜に応じて半固定抵抗68により固定的に適宜の電流差を与えて分流して、ばね部材31L、31R、一对のコイル70L、70Rおよび共通のばね部材32Lを経て並列に供給することにより電氣的に調整することができる。なお、この制御回路69においては、説明を簡単にするため、トラッキング制御に関しては図示を省略してある。このように、この実施形態によれば、組み立て工程における、二方向の傾斜すなわちタンジェンシャルチルトおよびラジアルチルトを、ラジアルについては上述した実施形態と同様に光ヘッドの動作中の電氣的サーボにより動的に調整し、タンジェンシャルチルトのみビス16により機械的に調整するようにしたので、調整のための構造が簡単となり、したがってZ軸方

向の寸法の小さい、いわゆる薄型の光ヘッドを実現することが可能となる。

【0087】

【発明の効果】 以上のように、この発明によれば、ラジアルチルト調整の基軸とばね部材の延在方向とが平行となり、レンズホルダと4本のばね部材とのそれぞれの接続部がX軸方向へ自由に移動することがないので、対物レンズのタンジェンシャル方向への振動や傾斜を起こし難い。したがって、ラジアルチルトを安定して調整できる光ヘッドアクチュエータを得ることができる。

【0088】 さらに、支持部材側の永久磁石を、磁化の向きが相互に逆となる対の構成とした第4実施形態においては、発生するラジアルチルト自体を小さくすることができるので、ラジアルチルトの補正電流供給において、より安定した制御が可能となる。

【0089】 また、逆向き関係の永久磁石の対の両磁極に対向して導電部材を配設することにより、Y軸方向の急激な変位を強力に阻止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1実施形態を示す斜視図である。

【図2】 同じく、平面図である。

【図3】 第1実施形態で用いられる制御回路の一例の構成を示すブロック図である。

【図4】 第1実施形態の変形例の要部を示す斜視図である。

【図5】 この発明の第2実施形態を示す斜視図である。

【図6】 同じく、平面図である。

【図7】 この発明の第3実施形態の構成を示す斜視図である。

【図8】 同じく、平面図である。

【図9】 この発明の第4実施形態を示す平面図である。

【図10】 第4実施形態の動作を説明するための図である。

【図11】 この発明の第5実施形態を示す平面図である。

【図12】 第5実施形態で用いられる制御回路の一例の構成を示すブロック図である。

【図13】 第5実施形態の変形例の要部を示す斜視図である。

【図14】 この発明の第6実施形態を示す斜視図である。

【図15】 その部分詳細斜視図である。

【図16】 第6実施形態で用いられる制御回路の二例の構成を示すブロック図である。

【図17】 第6実施形態の変形例の要部を示す斜視図である。

【図18】 この発明の第7実施形態を示す斜視図である。

【図19】 その部分詳細斜視図である。

【図20】 この発明の第8実施形態を示す斜視図である。

【図21】 同じく、平面図である。

【図22】 この発明の第9実施形態を示す斜視図である。

【図23】 同じく、平面図である。

【図24】 この発明の第10実施形態を示す斜視図である。

【図25】 同じく、平面図である。

【図26】 この発明の第11実施形態を示す斜視図である。

【図27】 その部分詳細斜視図である。

【図28】 この発明の第12実施形態を示す斜視図である。

【図29】 同じく、部分詳細斜視図である。

【図30】 この発明の第13実施形態を示す斜視図である。

【図31】 同じく、平面図である。

【図32】 第13実施形態においてタンジェンシャルチルト調整の構成を説明するための図である。

【図33】 同じく、タンジェンシャルチルト調整の構成を説明するための分解斜視図である。

【図34】 第13実施形態で用いられるラジアルチルト制御回路の一例の構成を示すブロック図である。

【図35】 従来の光ヘッドアクチュエータを示す図である。

【図36】 図35に示した光ヘッドアクチュエータにおける磁気回路と駆動コイルとを説明するための図である。

【符号の説明】

1 A 支持部材

1 B ベース

4 レンズホルダ

5 対物レンズ

12 導電部材

21、22、21L、22L、21R、22R 永久磁石

31L、32L、31R、32R ばね部材

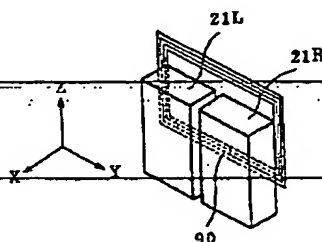
60、60A、60B コイル

70、70L、70R コイル

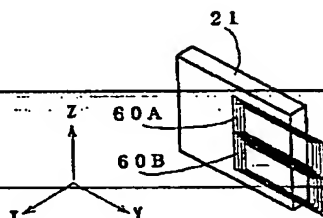
80、81L、81R 軟磁性ヨーク

90 コイル

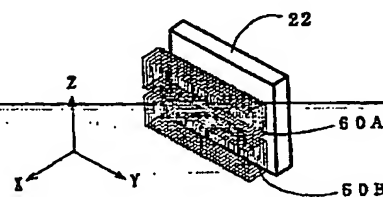
【図13】



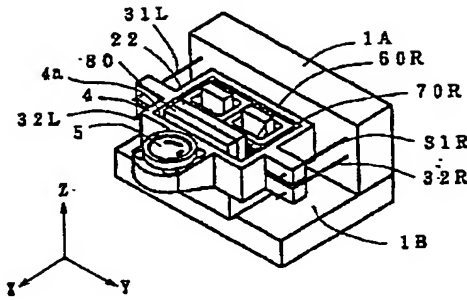
【図15】



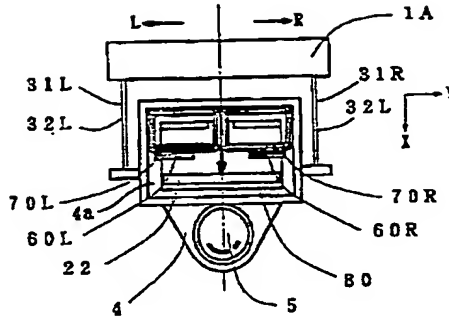
【図17】



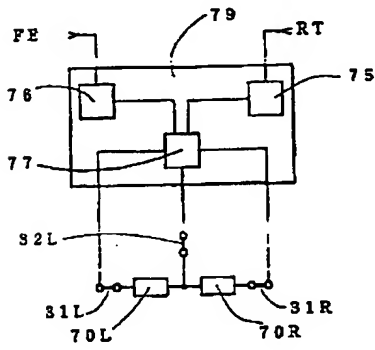
【図1】



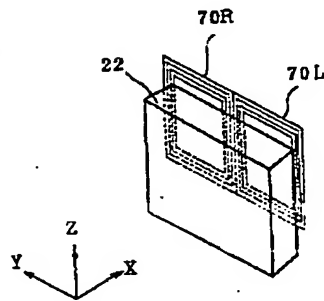
【図2】



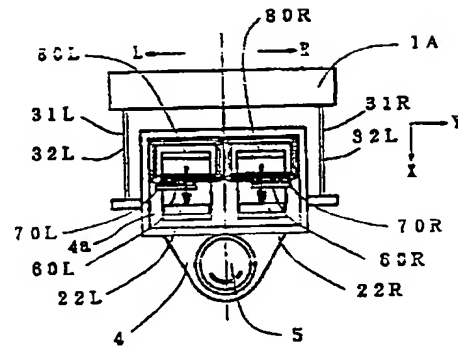
【図3】



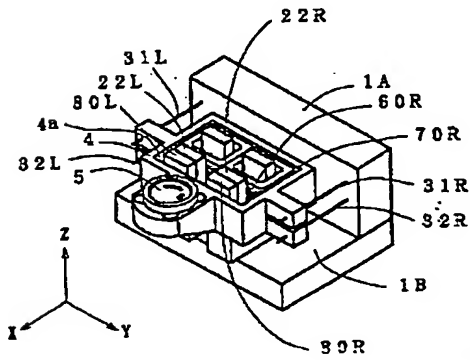
【図4】



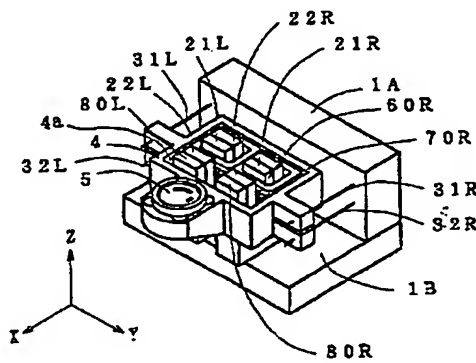
【図6】



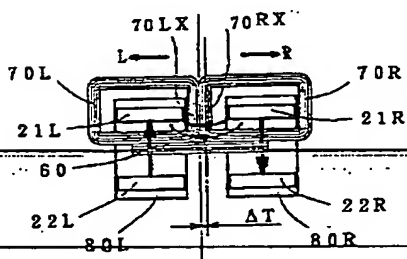
【図5】



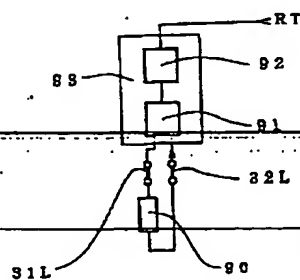
【図7】



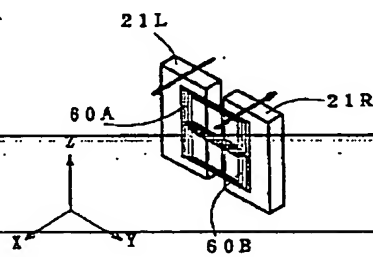
【図10】



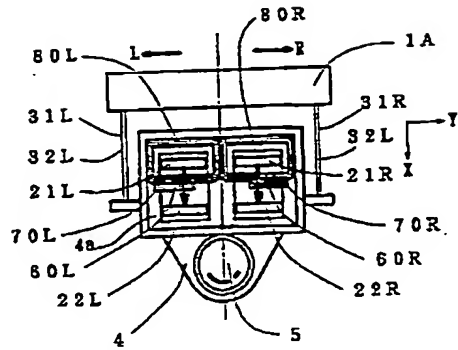
【図12】



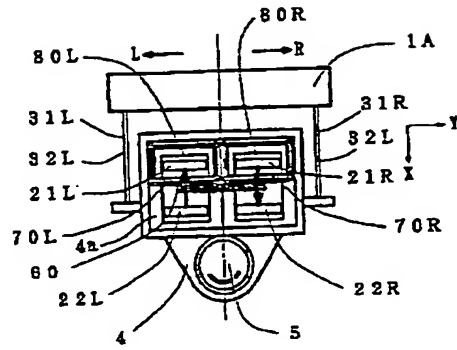
【図19】



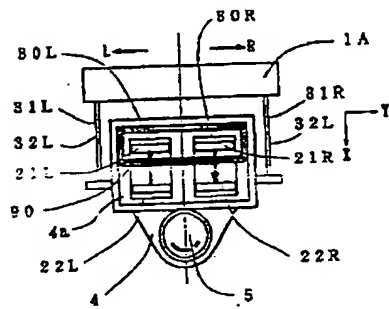
【図8】



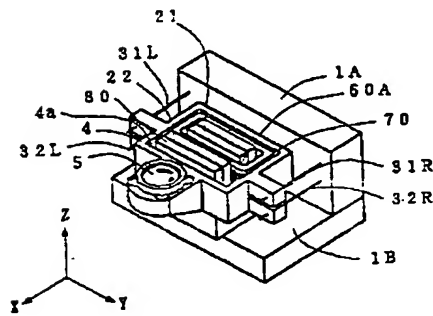
【図9】



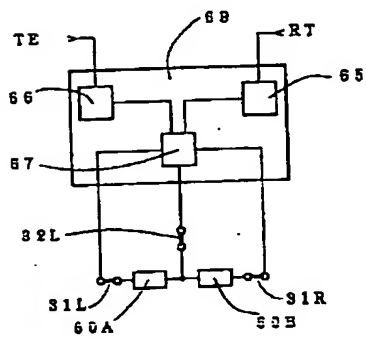
【図11】



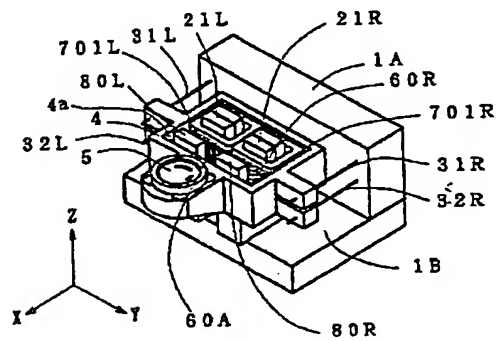
【図14】



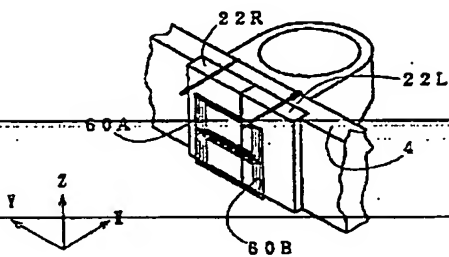
【図16】



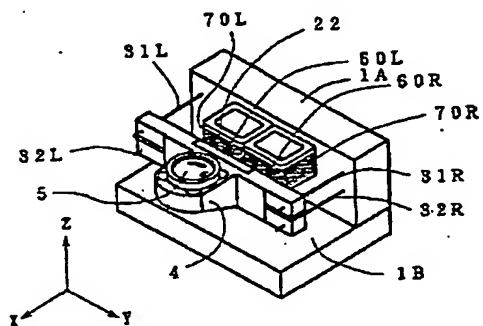
【図18】



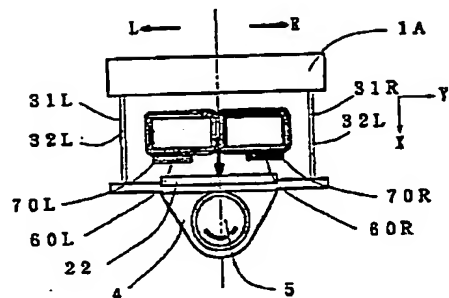
【図29】



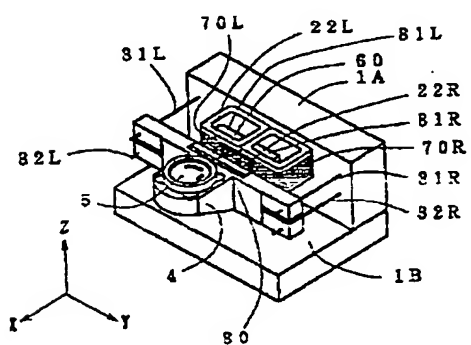
【図20】



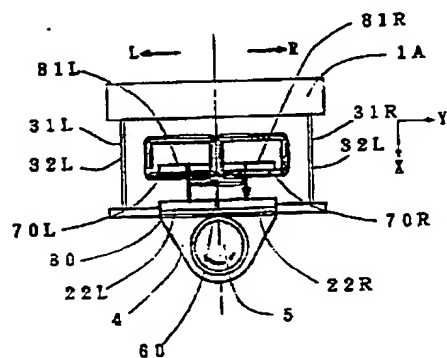
【図21】



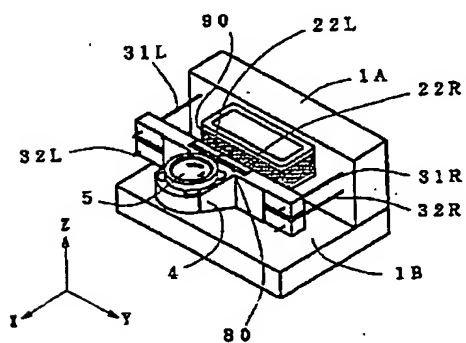
【図22】



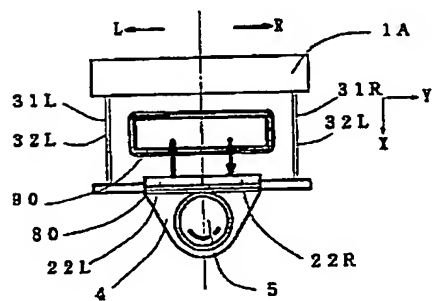
【図23】



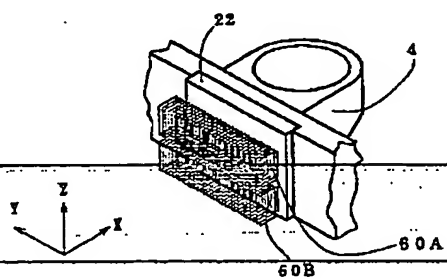
【図24】



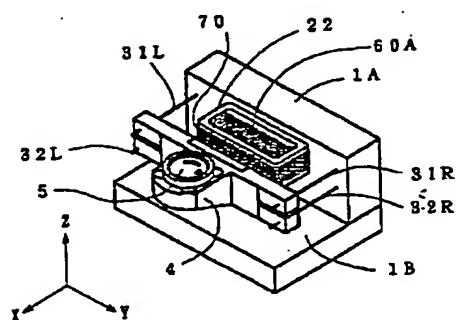
【図25】



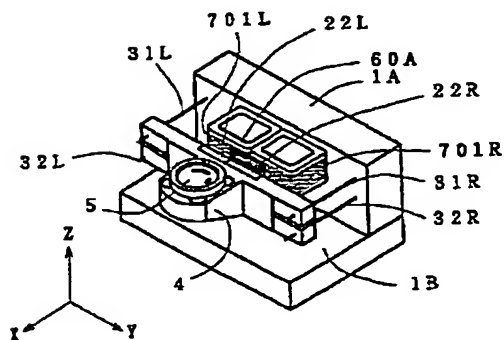
【図27】



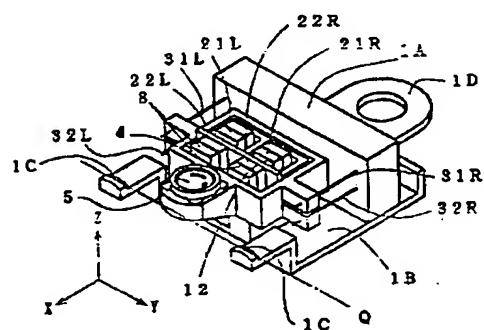
【圖 26】



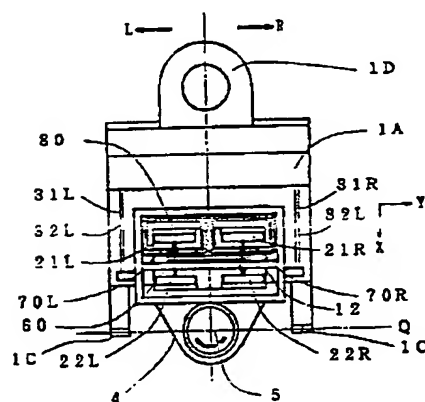
【圖28】



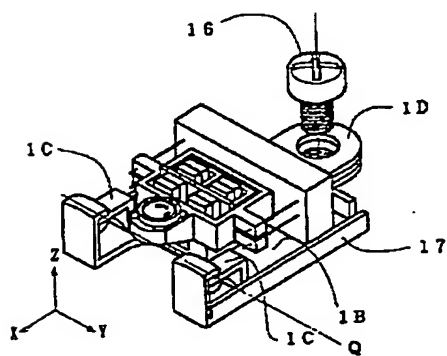
【圖30】



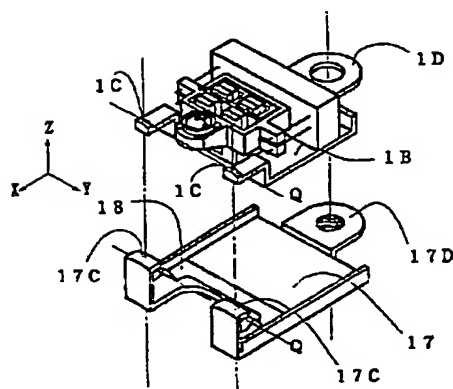
【圖 3 1】



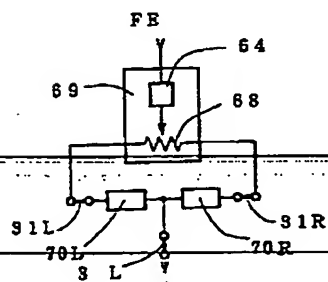
【图32】



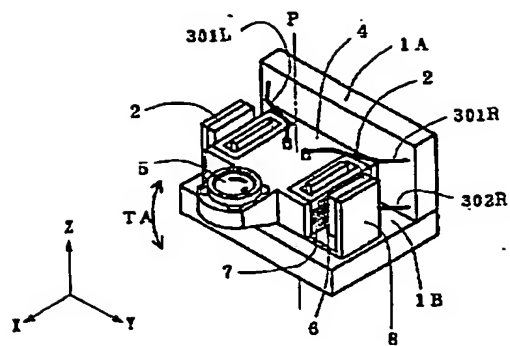
【圖 3 3】



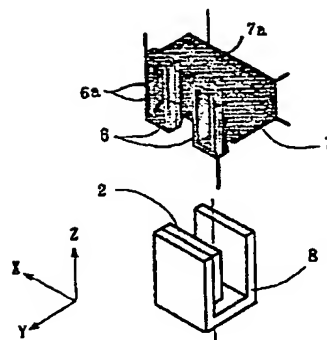
【图 3 4】



【図35】



【図36】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.